

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman modern ini kebutuhan manusia akan informasi dan komunikasi yang cepat tanpa terbatas oleh tempat dan waktu sangat diperlukan untuk menunjang kebutuhan manusia. Komunikasi jarak jauh atau biasa disebut juga telekomunikasi pada awalnya hanya menggunakan surat, yang mana cara ini dianggap kurang efisien. Kemudian muncul berbagai macam sarana komunikasi yang dapat mengatasi permasalahan jarak dan waktu seperti telepon seluler dan internet. Telekomunikasi ini menggunakan kabel (*wire*) sebagai media transmisi, yang mana masih memiliki kekurangan berupa kurangnya mobilitas pengguna dalam berkomunikasi akibat panjang kabel yang terbatas. Seiring dengan perkembangan zaman, maka diciptakan media transmisi menggunakan udara atau disebut komunikasi *wireless* yang dapat mengatasi permasalahan jarak, tempat dan waktu. Banyak macam teknologi *wireless*, beberapa di antaranya yaitu *Wireless Local Area Network* (WLAN) dan *Worldwide Interoperability for Microwave Acces* (WiMAX).

Wireless Local Area Network (WLAN) adalah suatu jenis jaringan yang menggunakan gelombang radio sebagai alat atau media transmisi data. WLAN menggunakan standar IEEE 802.11 a/b/g yang menggunakan 3 *band* frekuensi pada daerah 5 GHz dengan *range* 5.12 GHz-5.25 GHz, 5.25 GHz-5.35 GHz dan 5.725 GHz-5.825 GHz. Untuk daerah 2 GHz bekerja dalam rentang frekuensi 2.4 GHz-2.4835 GHz[1]. *Worldwide Interoperability for Microwave Acces* (WiMAX) merupakan jaringan *wireless* yang hanya mencakup klasifikasi jaringan WMAN (*Wireless Metropolitan Area Network*) yang memiliki kecepatan *transfer rate* data per/bit yang cukup cepat berkisar antara 60 MBps -70 MBps dan memiliki jangkauan jarak frekuensi yang mencapai hingga 50 KM. Menurut standar IEEE 802.16 alokasi frekuensi WiMAX yaitu 2.3 GHz, 2.5 GHz, 3.3 GHz, 3.5 GHz dan 5.8 GHz[1].

Untuk mengirim atau menerima data, WiMAX dan WLAN membutuhkan antenna agar dapat bekerja. Antena adalah suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik kemudian memancarkannya ke ruang bebas atau sebaliknya yaitu menangkap gelombang elektromagnetik dari ruang bebas dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Tanpa antena komunikasi *wireless* tidak akan berjalan.

Salah satu antena yang bisa digunakan untuk aplikasi WiMAX dan WLAN adalah antena mikrostrip. Antena mikrostrip secara umum terbagi menjadi tiga bagian yaitu *patch*, substrat yang memiliki nilai tertentu dan *ground plane*[2]. Antena mikrostrip memiliki keunggulan berukuran kecil, ringan, biaya yang murah, proses fabrikasi yang mudah, dan memungkinkan untuk dibuat *dual* atau *triple* frekuensi. Antena mikrostrip juga memiliki beberapa kekurangan, di antaranya yaitu *gain* yang kecil dan *bandwidth* yang sempit.

Ada beberapa usaha yang telah dilakukan untuk melebarkan *bandwidth* pada antena mikrostrip *rectangular patch*. Penelitian dengan teknik *array three multipatch* yaitu dengan menambahkan *patch* menjadi tiga[3]. Pada penelitian ini menyebabkan *bandwidth* meningkat sebesar 29.61%. Teknik ini memiliki kelemahan yang menyebabkan dimensi antena menjadi besar dan proses fabrikasi menjadi lebih rumit. Pada penelitian lain[4], teknik yang dilakukan adalah *electromagnetic band gap* (EBG). Teknik ini dirancang dengan menambahkan struktur EBG yang berjarak 1.5 mm dari *patch*. Hasil dari teknik ini meningkatkan *bandwidth* yang sebelumnya sebesar 40 MHz menjadi 50 MHz[4]. Kelemahan dalam teknik ini terdapat pada kerumitan proses fabrikasi saat membentuk EBG. Memperlebar *bandwidth* juga dapat dilakukan dengan teknik penambahan *slot L* pada *patch* antena, yang memiliki *dual band* untuk aplikasi WiMAX dan WLAN [5]. Pada saat sebelum dan sesudah menggunakan teknik ini, *bandwidth* meningkat sebesar 180 MHz pada frekuensi 2.3 GHz dan sebesar 500 MHz pada frekuensi 5.12 GHz. Teknik ini menyebabkan kerumitan pada proses fabrikasinya karena dibutuhkan ketelitian yang tinggi saat menambahkan *slot L*.

Berdasarkan kelemahan yang ada pada penelitian [3], [4] dan [5], pada tugas akhir ini dirancang bangun antena mikrostrip *rectangular patch* dengan

teknik *Defected Ground Structure* (DGS)[6]. Jenis DGS yang dirancang yaitu DGS berbentuk segiempat dengan cara menghilangkan (*etching*) sebagian bidang *ground plane*. Keunggulan dari teknik ini yaitu dimensi antenna yang kecil dan tipis serta proses fabrikasi yang tidak rumit sebab tidak adanya penambahan *layer*, *slot*, EBG, dan lain-lain. Optimasi pada antenna mikrostrip *rectangular patch* lebih mudah karena hanya mengoptimasi dimensi *patch* dan panjang pencatu antenna. Penelitian ini nantinya akan menghasilkan *bandwidth* yang dapat mencakup frekuensi WiMAX sampai WLAN (2.3 GHz – 5.35 GHz).

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang antenna mikrostrip *rectangular patch* dengan *bandwidth* yang dapat mencakup frekuensi kerja WiMAX sampai WLAN (2.3 GHz – 5.35 GHz) dengan menerapkan teknik *Defected Ground Structure* (DGS).
2. Fabrikasi dan mengukur antenna yang telah dirancang.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari tugas akhir ini adalah :

1. Tugas akhir ini dapat memberikan gambaran tentang konsep dasar antenna mikrostrip *rectangular patch* secara umum.
2. Penelitian ini dapat dijadikan referensi untuk pengembangan antenna mikrostrip *rectangular patch* khususnya yang dapat mencakup frekuensi WiMAX sampai WLAN agar ke depannya dapat menjadi lebih baik.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah :

1. Perancangan antenna mikrostrip dengan elemen *patch* berbentuk *rectangular*.
2. Antena yang dirancang bekerja pada frekuensi 2.3 GHz sampai 5.35 GHz dengan *bandwidth* yang mampu mencakup frekuensi untuk aplikasi WiMAX sampai WLAN.

3. Antena mikrostrip dirancang dengan menggunakan perangkat lunak Ansoft HFSS 13.0 dan dianalisis *return loss*, VSWR, *gain*, *bandwidth* dan pola radiasinya.
4. Antena yang dirancang menggunakan teknik DGS segiempat dengan cara menghilangkan (*etching*) sebagian bidang *ground plane* sehingga memiliki *bandwidth* yang dapat mencakup frekuensi WiMAX sampai WLAN.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan secara ringkas tentang latar belakang, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, tempat/waktu pelaksanaan, dan sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan teori dasar yang mendukung penelitian tugas akhir ini.

BAB III : BAHAN DAN METODE

Bab ini berisikan tentang langkah-langkah beserta penjelasan mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan analisa dari penelitian tugas akhir ini.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan data dari penelitian yang telah dilakukan.

